

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2024/042385 A1**

(43) Date de la publication internationale  
29 février 2024 (29.02.2024)

(51) Classification internationale des brevets :

G04B 19/02 (2006.01) G04B 13/00 (2006.01)  
G04B 21/00 (2006.01) G04B 19/16 (2006.01)  
G04B 23/00 (2006.01) G04B 45/00 (2006.01)  
G04B 25/06 (2006.01)

(71) Déposant : VAN CLEEF & ARPELS SA [CH/CH] ;  
Route des Biches 8, 1752 Villars-sur-Glâne (CH).

(72) Inventeur : CRÉTEGNY, Martin ; 18 Place de Cornavin,  
1201 Genève (CH).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/IB2023/056956

(74) Mandataire : MICHELI & CIE SA ; Rue de Genève 122,  
CP 61, 1226 Thônex (CH).

(22) Date de dépôt international :

05 juillet 2023 (05.07.2023)

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

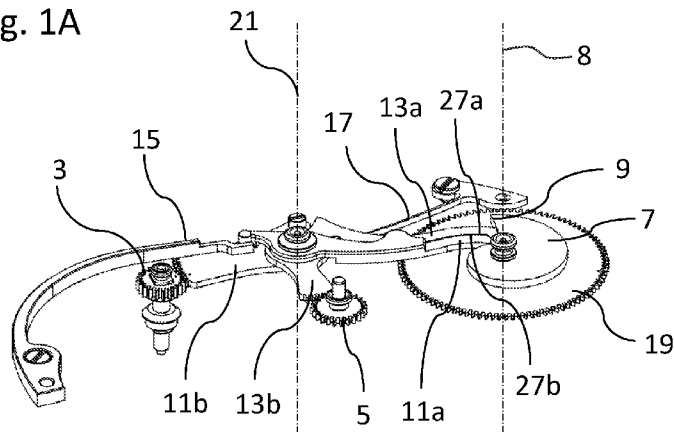
(30) Données relatives à la priorité :

CH000987/2022 24 août 2022 (24.08.2022) CH

(54) Title: DEVICE FOR COORDINATED ACTUATION OF TWO FUNCTIONS OF A TIMEPIECE

(54) Titre : DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT COORDONNÉ DE DEUX FONCTIONS D'UNE PIÈCE D'HORLOGERIE

Fig. 1A



(57) Abstract: The device for coordinated actuation of two functions of a timepiece comprises one or more cams (7; 51, 53) arranged to be driven by the movement of the timepiece, and the respective profile or profiles of which each comprise(s) a discontinuity (9; 52, 54); and a first transmission member (11a, 11b; 49, 61) and a second transmission member (13a, 13b; 63) each comprising a cam follower (11a, 13a; 61, 64), the cam follower (11a; 61) of the first transmission member being arranged to cooperate with the profile of the cam (7) or of a first (51) of the cams (51, 53) and to periodically drop into the discontinuity (9; 52) of the profile of the cam (7) or of the first (51) of the cams (51, 53), the cam follower (13a; 64) of the second transmission member being arranged to cooperate with the profile of the cam (7) or of a second (53) of the cams (51, 53) and to periodically drop, with the same period as the drops of the



WO 2024/042385 A1

RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,  
ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), curasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

cam follower (11a; 61) of the first transmission member, into the discontinuity (9; 54) of the profile of the cam (7) or of the second (53) of the cams (51, 53), the drops of the cam follower (11a; 61) of the first transmission member being temporally offset with respect to those of the cam follower (13a; 64) of the second transmission member.

(57) **Abrégé** : Le dispositif d'actionnement coordonné de deux fonctions d'une pièce d'horlogerie comprend une ou plusieurs cames (7; 51, 53) agencées pour être entraînées par le mouvement de la pièce d'horlogerie et dont le ou les profils respectifs comprennent chacun une discontinuité (9; 52, 54); et un premier (11a, 11b; 49, 61) et un deuxième (13a, 13b; 63) organe de transmission comprenant chacun un suiveur de came (11a, 13a; 61, 64), le suiveur de came (11a; 61) du premier organe de transmission étant agencé pour coopérer avec le profil de la came (7) ou d'une première (51) des cames (51, 53) et pour chuter périodiquement dans la discontinuité (9; 52) du profil de la came (7) ou de la première (51) des cames (51, 53), le suiveur de came (13a; 64) du deuxième organe de transmission étant agencé pour coopérer avec le profil de la came (7) ou d'une deuxième (53) des cames (51, 53) et pour chuter périodiquement, avec la même période que les chutes du suiveur de came (11a; 61) du premier organe de transmission, dans la discontinuité (9; 54) du profil de la came (7) ou de la deuxième (53) des cames (51, 53), les chutes du suiveur de came (11a; 61) du premier organe de transmission étant décalées temporellement par rapport à celles du suiveur de came (13a; 64) du deuxième organe de transmission.

Dispositif d'actionnement coordonné de deux fonctions d'une  
pièce d'horlogerie

Un premier objet de la présente invention est un dispositif pour  
5 actionner de manière coordonnée deux fonctions d'une pièce d'horlogerie. A titre  
d'exemple, les deux fonctions actionnées par le dispositif objet de l'invention  
peuvent être respectivement une fonction d'affichage horaire et une fonction  
d'animation. Les deux fonctions peuvent être mises en œuvre par deux  
mécanismes différents ou par un même mécanisme. La présente invention a pour  
10 deuxième objet une pièce d'horlogerie, particulièrement une montre, qui comprend  
deux fonctions et un dispositif pour actionner de manière coordonnée les deux  
fonctions.

La présente invention a en particulier pour premier objet un dispositif  
d'actionnement coordonné de deux mécanismes d'une pièce d'horlogerie, les  
15 deux mécanismes comprenant chacun un mobile, et le dispositif comprenant :

- une came dite « limaçon » agencée pour être entraînée par le mouvement  
de la pièce d'horlogerie et comportant un profil ascendant se terminant par  
un décrochement ;
- un premier et un deuxième organe de transmission comprenant chacun un  
20 secteur denté pivoté et un suiveur de came, les suiveurs de came du  
premier et du deuxième organe de transmission étant tous les deux  
agencés pour coopérer avec le profil du limaçon, et les secteurs dentés  
étant respectivement reliés cinématiquement aux deux mobiles ;
- des moyens de rappel agencés pour rappeler les suiveurs de came des  
25 premier et deuxième organes de transmission contre le profil du limaçon ;

le secteur denté de chacun des organes de transmission étant agencé pour, au  
cours de chaque révolution du limaçon, pivoter alternativement dans un sens et  
dans l'autre d'une position angulaire extrême associée au sommet du profil du  
limaçon à une position angulaire extrême opposée.

## ART ANTERIEUR

On connaît déjà des pièces d'horlogerie qui comprennent un mécanisme servant à fournir une information horaire et qui est associé à un autre  
5 mécanisme produisant une animation. Le document de brevet CH 55403, notamment, décrit une horloge à coucou qui comprend un mécanisme à deux soufflets qui est commandé par le rouage de l'horloge et qui est agencé pour émettre, à chaque passage d'heure, une alternance de deux notes évoquant le chant du coucou. Cette horloge connue comprend en outre une animation  
10 constituée par des figures disposées sur le devant de l'horloge et qui sont mises en action par un mécanisme qui est également entraîné par le rouage de l'horloge. Selon ce document antérieur, l'animation et le chant du coucou sont actionnés par le même mécanisme de sorte que la période pendant laquelle se produit l'animation se superpose exactement à la période d'émission du chant du coucou.

15 On comprendra que selon cet exemple, le chant du coucou est susceptible d'attirer l'attention du spectateur sur l'animation, mais que l'animation ne peut pas servir à avertir le spectateur d'un évènement concernant l'indication horaire.

Il existe un besoin de disposer de pièces d'horlogerie dans lesquelles  
20 la « coordination entre indication horaire et animation » ne se limite pas à faire en sorte que l'indication horaire et l'animation se produisent en même temps, mais consiste tout autant à régler des enchaînements successifs que des mouvements simultanés, un peu comme s'il s'agissait d'une chorégraphie dans laquelle la beauté du spectacle est tributaire de l'extrême précision de son déroulement.

25

## BREF EXPOSE DE L'INVENTION

Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients de l'art antérieur qui viennent d'être expliqués. La présente invention atteint ce but

ainsi que d'autres en fournissant un dispositif d'actionnement coordonné qui est conforme à la revendication 1 annexée.

Grâce aux caractéristiques revendiquées, le dispositif d'actionnement coordonné de deux fonctions d'une pièce d'horlogerie, objet de l'invention, permet de s'assurer que le déclenchement d'une des deux fonctions survient à l'instant désiré dans le déroulement des opérations de l'autre fonction.

### BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1A et 1B sont deux vues en perspective, sous des angles différents, d'un dispositif d'actionnement coordonné selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 2A, 2B, 2C et 2D sont des vues schématiques en plan du dispositif d'actionnement coordonné selon le premier mode de réalisation de l'invention à quatre instants successifs juste avant, pendant et juste après la chute des deux suiveurs de came dans le décrochement du profil du limaçon ;
- la figure 3A est une vue en perspective d'un dispositif d'actionnement coordonné d'un affichage rétrograde et d'une animation, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3B est une vue en plan du dispositif d'actionnement coordonné selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 3C à 3F sont des vues schématiques en plan du dispositif d'actionnement coordonné selon le deuxième mode de réalisation de l'invention à quatre instants successifs.

## DESCRIPTION DETAILLEE DE PLUSIEURS MODES DE REALISATION

Les figures 1A et 1B annexées sont deux vues en perspective, sous des angles différents, d'un dispositif d'actionnement coordonné de deux fonctions d'une pièce d'horlogerie, plus particulièrement de deux mécanismes de la pièce d'horlogerie mettant en œuvre ces deux fonctions, respectivement. Ce dispositif est conforme à un premier mode de réalisation de l'invention. Les deux mécanismes que le dispositif est destiné à actionner ne sont pas représentés, exception faite de deux mobiles (référencés 3 et 5) qui appartiennent chacun à l'un des mécanismes. On peut voir que dans l'exemple illustré les mobiles 3 et 5 sont des pignons. Selon le type de mécanismes à actionner, chacun des pignons 3, 5 peut par exemple servir à actionner directement le mécanisme, ou à armer un ressort-moteur qui est lui-même dédié à l'actionnement de ce mécanisme. Pour fixer les idées, dans le présent exemple, les deux mécanismes que le dispositif de l'invention est destiné à actionner de façon coordonnée, peuvent prendre la forme respectivement d'une animation, par exemple de type automate, et d'un affichage rétrograde de l'heure. Dans ce cas, l'animation pourrait être entraînée par le pignon 3, alors que l'affichage rétrograde de l'heure serait agencé pour être entraîné par le pignon 5. Par « animation » on entend un mécanisme ou une fonction à but purement esthétique et/ou de divertissement (donc excluant tout mécanisme ou fonction ayant pour but l'affichage d'une grandeur mesurée) mettant en jeu des déplacements d'un ou plusieurs éléments mécaniques. Lorsque l'animation imite les mouvements d'un ou plusieurs êtres vivants, elle constitue un automate.

Les figures 1A et 1B montrent également une came du type appelé « limaçon » (référencée 7). Le limaçon 7 est agencé pour être entraîné autour d'un axe 8 par le mouvement de la pièce d'horlogerie (non représenté) via la roue 19 dont le limaçon 7 est solidaire. Comme on peut le voir, le profil du limaçon 7 comprend une partie principale en forme de spirale et une discontinuité 9 en forme de décrochement agencée de manière à raccorder le sommet de la spirale avec

son point le plus bas. Le dispositif d'actionnement coordonné comprend encore un premier organe de transmission formé d'un suiveur de came 11a et d'un secteur denté 11b, ainsi qu'un deuxième organe de transmission comprenant un suiveur de came 13a et un secteur denté 13b. On peut voir que, dans l'exemple  
5 représenté, le premier et le deuxième organe de transmission sont tous les deux pivotés sur un même axe (référéncé 21), et que leurs suiveurs de came 11a et 13a sont tous les deux agencés pour coopérer avec le profil du limaçon 7. On peut voir de plus que les secteurs dentés 11b, 13b des deux organes de transmission engrènent respectivement avec les pignons 3 et 5. Le dispositif d'actionnement  
10 coordonné comprend enfin des moyens de rappel agencés pour rappeler les suiveurs de came 11a et 13a contre le profil du limaçon 7. Dans l'exemple illustré, ces moyens de rappel comprennent un premier ressort-lame (référéncé 17).

Le sens dans lequel le mouvement (non représenté) de la pièce d'horlogerie entraîne le limaçon 7 en rotation correspond au sens horaire dans les  
15 figures 1A et 1B. On comprendra donc que la partie en spirale du profil correspond à la partie ascendante de ce dernier. Les suiveurs de came 11a et 13a du premier et du deuxième organe de transmission sont agencés pour suivre le profil du limaçon 7 avec un léger décalage, le suiveur de came 13a étant légèrement en retard par rapport au suiveur de came 11a. Dans le présent exemple, le décalage  
20 entre les deux suiveurs de came correspond à une durée de trois minutes. Comme la came 7 est entraînée par le mouvement au rythme d'un tour en douze heures, le décalage existant entre les deux suiveurs de came correspond au temps nécessaire pour que la came pivote de  $1,5^\circ$ . Il vaut la peine de noter que si la came 7 était entraînée à la vitesse plus élevée d'un tour par heure, la came ne  
25 prendrait que 15 secondes pour pivoter de  $1,5^\circ$ . De manière générale, il est avantageux que l'angle duquel la came pivote durant la durée du décalage soit inférieur à  $30^\circ$ , et cet angle est de préférence inférieur à  $5^\circ$ . De manière générale, il est avantageux que l'angle duquel la came pivote durant la durée du décalage

soit supérieur à  $1,2^\circ$ , et cet angle est de préférence supérieur à  $1,3^\circ$ , de préférence supérieur à  $1,4^\circ$ .

En se référant maintenant également aux figures 2A à 2D, on peut voir que le secteur denté 11b du premier organe de transmission porte un excentrique 25a, alors que le suiveur de came 13a du deuxième organe de transmission présente un épaulement servant de surface d'appui 25b. Comme le montre la figure 2B, l'excentrique 25a et la surface d'appui 25b ont la possibilité de venir buter l'un contre l'autre de façon à bloquer, dans un sens, le pivotement du secteur denté 11b par rapport au suiveur de came 13a. La raison d'être des moyens d'arrêt qui viennent d'être décrit sera expliquée plus loin.

Comme on peut le voir dans les figures 1A et 1B, les suiveurs de came 11a et 13a sont agencés pour pivoter autour de l'axe 21 dans un même plan perpendiculaire à cet axe. Cet agencement possède l'avantage de rendre le dispositif d'actionnement coordonné plus compact, notamment en épaisseur. On peut voir encore que le suiveur de came 13a est légèrement plus long que le suiveur de came 11a, et que sa forme est adaptée pour lui permettre de venir coiffer ce dernier. Finalement, on peut voir que l'extrémité du suiveur de came 13a est recourbée de manière à permettre aux deux suiveurs de came de se trouver en appui contre le profil du limaçon 7 en même temps, un jeu étant alors présent entre les surfaces 27a, 27b des deux suiveurs de came.

Dans l'exemple illustré, le deuxième organe de transmission forme une structure monobloc comprenant deux bras sensiblement perpendiculaires l'un à l'autre. Les deux bras du deuxième organe de transmission sont constitués respectivement par le suiveur de came 13a et le secteur denté 13b, ces deux éléments venant d'un seul tenant. Dans l'exemple illustré, il n'en est pas de même en ce qui concerne le premier organe de transmission. Les figures 2A à 2D montrent en effet que le secteur denté 11b et le suiveur de came 11a sont articulés l'un par rapport à l'autre au niveau de l'axe 21. On comprendra que ces deux éléments ont ainsi la possibilité de pivoter autour de l'axe 21



indépendamment l'un de l'autre. Le suiveur de came 11a et le secteur denté 11b partagent encore des moyens de butée (23a, 23b). On peut voir en effet que le suiveur de came 11a porte un doigt 23a, et que le secteur denté 11b porte une goupille 23b. Comme le montrent les figures 2A et 2D, la goupille 23b et le doigt 23a ont la possibilité de venir buter l'un contre l'autre de façon à bloquer dans un sens le pivotement du secteur denté 11b par rapport au suiveur de came 11a. Le doigt 23a et la goupille 23b forment ainsi les moyens de butée partagés par le suiveur de came 11a et le secteur denté 11b. On comprendra toutefois qu'on pourrait utiliser des moyens de butées différents. Selon des variantes alternatives, ces moyens de butée pourraient être de tous types adéquats pour limiter le secteur angulaire à l'intérieur duquel le suiveur de came 11a et le secteur denté 11b peuvent pivoter l'un par rapport à l'autre.

Les figures 2A à 2D sont quatre instantanés successifs du fonctionnement du dispositif selon ce premier mode de réalisation. Dans l'exemple représenté, le limaçon 7 est monté en position coaxiale sur la roue à canon (référéncée 19) de la pièce d'horlogerie (le limaçon 7 vient de préférence de matière avec la roue à canon 19). Il effectue donc exactement une révolution en douze heures. En se référant toujours aux mêmes figures, on remarquera que le premier instantané (figure 2A) montre les suiveurs de came 11a et 13a arrivant au sommet de la spirale, juste avant que le suiveur de came 11a ne chute dans la discontinuité 9, et que le quatrième et dernier instantané (figure 2D) montre les suiveurs de came 11a et 13a tout en bas de la spirale, suite à la chute du suiveur de came 13a dans la discontinuité 9.

Le dispositif d'actionnement selon ce premier mode de réalisation comprend encore un deuxième ressort-lame (référéncé 15) qui est agencé de manière que son extrémité distale appuie contre la goupille 23b du secteur denté 11b. Le secteur denté du premier organe de transmission est donc soumis en permanence à une force de rappel qui tend à le faire pivoter autour de l'axe 21 (le sens dans lequel la force de rappel incite le secteur denté 11b à pivoter

correspondant au sens horaire dans les figures 2A à 2D). La force exercée par le deuxième ressort-lame 15 sur le secteur denté 11b a également pour effet de rappeler la goupille 23b en direction du doigt 23a. Enfin, lorsque la goupille 23b se trouve en butée contre le doigt 23a comme illustré dans les figures 2A et 2D, la force exercée par le deuxième ressort-lame 15 a encore pour effet de rappeler le 5 suiveur de came 11a contre le profil du limaçon 7.

On a vu que les suiveurs de came 11a, 13a parcourent la partie en spirale du profil du limaçon de bas en haut. Cette partie ascendante est agencée pour soulever progressivement les deux suiveurs de came, de façon à les faire 10 pivoter autour de l'axe 21 (dans le sens antihoraire dans les figures 2A à 2D). Lorsque le suiveur de came 11a du premier organe de transmission pivote, son doigt 23a repousse la goupille 23b du secteur denté 11b à l'encontre de la force de rappel exercée par le deuxième ressort-lame 15. Ainsi, grâce à la présence des moyens de butée 23a, 23b, le secteur denté 11b pivote dans le sens antihoraire 15 solidairement du suiveur de came 11a. Enfin, le pivotement du secteur denté 11b entraîne le pignon 3 dans le sens horaire (tel que représenté dans les figures 2A à 2D). De façon analogue, lorsque la partie ascendante du limaçon 7 soulève le suiveur de came 13a du deuxième organe de transmission, elle le fait progressivement pivoter autour de l'axe 21 dans le sens antihoraire, et on 20 comprendra que lorsque le deuxième organe de transmission pivote de cette manière, le secteur denté 13b entraîne le pignon 5 dans le sens horaire.

On comprendra notamment de ce qui précède que le secteur denté 11b du premier organe de transmission et le secteur denté 13b du deuxième organe de transmission atteignent chacun une position angulaire 25 extrême lorsque le suiveur de came 11a ou 13a du même organe de transmission atteint le sommet de la partie spiralée du limaçon 7. On comprendra de plus, qu'à chaque révolution du limaçon 7, les deux secteurs dentés 11b, 13b pivotent alternativement dans un sens et dans l'autre de la position angulaire extrême associée au sommet du profil du limaçon 7 à une position extrême opposée. Si on

se réfère maintenant à l'instantané de la figure 2A, on peut voir que les suiveurs de came 11a et 13a se trouvent tout en haut de la spirale du limaçon 7, le suiveur de came 11a se trouvant même sur le bord de la discontinuité 9. On comprendra qu'à l'instant représenté, le suiveur de came 11a a atteint sa position de pivotement maximum dans le sens antihoraire. De plus, la coopération des moyens de butées 23a et 23b a eu comme conséquence que le suiveur de came 11a a entraîné le secteur denté 11b avec lui, de sorte que ce dernier a également atteint sa position angulaire extrême dans le sens antihoraire. Enfin, comme le pignon 3 engrène en permanence avec le secteur denté 11b, il a également atteint le bout de sa course (dans le sens horaire).

L'instantané de la figure 2B montre le dispositif quelques instants plus tard. Le suiveur de came 11a du premier organe de transmission a maintenant chuté dans la discontinuité 9, et c'est le suiveur de came 13a du deuxième organe de transmission qui se trouve au bord de la discontinuité 9. Ayant franchi la discontinuité 9, le suiveur de came 11a n'est plus soutenu par le profil du limaçon 7. Dans ces conditions, il est libre de pivoter. Son doigt 23a n'est donc plus maintenu en position, de sorte que les moyens de butées 23a, 23b sont inopérants. Dans ces conditions, le deuxième ressort-lame 15 fait pivoter le secteur denté 11b dans le sens horaire de manière à entraîner le pignon 3 dans le sens antihoraire. On rappellera que dans le présent exemple, le pignon 3 est agencé pour entraîner une animation (non représentée) que comporte la pièce d'horlogerie.

On a vu plus haut que le secteur denté 11b porte un excentrique 25a agencé pour pouvoir venir buter contre une surface d'appui 25b que présente le deuxième organe de transmission, de façon à bloquer le pivotement du secteur denté 11b au-delà d'une certaine limite par rapport au suiveur de came 13a. Dans ces conditions, lorsque le secteur denté 11b du premier organe de transmission pivote dans le sens horaire entraîné par le deuxième ressort-lame 15, l'excentrique 25a vient buter contre la surface d'appui 25b. Comme le montre la

figure 2B, la rencontre de l'excentrique avec la surface d'appui interrompt en cours de route le pivotement du secteur denté 11b. De plus, comme le pignon 3 engrène avec le secteur denté, il s'arrête également de tourner à l'instant où l'excentrique 25a vient buter contre la surface d'appui 25b. De façon avantageuse, la position angulaire exacte à laquelle le pignon 3 s'arrête lorsque les moyens d'arrêt 25a, 25b interrompent le pivotement du secteur denté 11b est choisie pour coïncider avec un instant particulier, par exemple un point culminant, dans le déroulement de l'animation. La synchronisation entre l'instant particulier dans le déroulement de l'animation et l'interruption du pivotement du secteur denté 11b peut être ajustée en tournant légèrement l'excentrique.

L'instantané de la figure 2C montre le dispositif quelques instants plus tard. La force de rappel exercée par le premier ressort-lame 17 a maintenant fait chuter le suiveur de came 13a dans la discontinuité 9 à la suite du suiveur de came 11a. Tel que représenté, le suiveur de came 13a a touché le fond de la discontinuité 9, et on comprendra qu'à l'instant représenté, il a atteint sa position angulaire extrême (opposée) dans le sens horaire. En ce qui concerne l'autre suiveur de came 11a, on comprendra que, tant que la goupille 23b n'est pas arrivée en butée contre le doigt 23a, le suiveur de came 11a n'est pas soumis à la force de rappel engendrée par le ressort 15. A ce stade, le suiveur de came 11a est donc libre en rotation à l'intérieur d'un espace entre le fond de la discontinuité 9 et le bord latéral 27a du suiveur de came 13a.

Conformément à ce qui vient d'être expliqué, le suiveur de came 13a du deuxième organe de transmission est agencé de manière à être rappelé contre le profil du limaçon 7 par le premier ressort-lame 17. Dans ces conditions, lorsque le suiveur de came 13a chute dans la discontinuité 9, le premier ressort-lame 17 fait pivoter le deuxième organe de transmission à vitesse accélérée dans le sens horaire. Le pivotement du deuxième organe de transmission provoque la séparation des moyens d'arrêt 25a, 25b, de sorte que le secteur denté 11b entraîne à nouveau le pignon 3 dans le sens antihoraire, l'animation pouvant ainsi

être conduite à son terme. De plus, comme le secteur denté 13b du deuxième organe de transmission engrène avec le pignon 5, ce dernier est entraîné à vitesse accélérée dans le sens antihoraire. On rappellera que dans le présent exemple, le pignon 5 est agencé pour déclencher l'affichage rétrograde de l'heure.

5           En se référant enfin à la figure 2D, on peut voir que la goupille 23b se trouve maintenant en butée contre le doigt 23a, alors que le suiveur de came 11a est plaqué contre le profil du limaçon 7, l'animation ayant été conduite à son terme. On comprendra que le dispositif exemplaire qui vient d'être décrit permet d'actionner de manière coordonnée une animation et un affichage rétrograde de  
10 l'heure dans une pièce d'horlogerie. Ce dispositif permet notamment de s'assurer que le déclenchement de l'affichage rétrograde de l'heure survient à l'instant désiré dans le déroulement de l'animation.

          Les figures 3A à 3F montrent un dispositif d'actionnement coordonné d'un affichage rétrograde et d'une animation selon un deuxième mode de  
15 réalisation de l'invention. L'affichage rétrograde comprend une aiguille rétrograde des heures 41 et une aiguille rétrograde des minutes 43. Dans l'exemple illustré, les aiguilles rétrogrades 41, 43 se présentent sous la forme de deux personnages, le personnage des heures portant une ombrelle. Les aiguilles rétrogrades 41, 43 sont solidaires de deux pignons à denture sectorielle 42, 44 dont les axes sont  
20 référencés respectivement 45 et 47. D'autre part, comme on le verra plus en détail ci-après, la fonction des aiguilles 41, 43, en forme de personnages, ne se limite pas à l'affichage de l'heure. Les deux aiguilles 41, 43 sont également capables d'effectuer des mouvements coordonnés dont la composition constitue une animation. C'est la raison pour laquelle, dans la description qui suit, ces aiguilles  
25 sont parfois appelées organes d'animation plutôt qu'aiguilles rétrogrades.

          En se référant toujours aux figures 3A à 3F, on peut voir encore un mobile des heures qui est agencé pour être entraîné autour d'un axe 48 par le mouvement horloger au rythme d'une révolution en 12 heures et un mobile des minutes qui est agencé pour être entraîné au rythme d'une révolution en 120

minutes. Le mobile des heures comprend une roue 19, ainsi qu'une came des heures 51 et une came d'animation 53 qui sont toutes les deux coaxiales avec la roue 19 et solidaires de cette dernière, les comes 51, 53 étant de préférence coplanaires comme visible sur la figure 3A afin de limiter l'épaisseur du mobile des heures. Le sens dans lequel le mobile des heures est entraîné par le mouvement horloger correspond au sens horaire dans les figures 3A à 3F. On peut voir que de façon classique pour un affichage rétrograde, la came des heures 51 est une came radiale du type limaçon dont le profil est formé d'une partie principale en forme de spirale et d'une discontinuité 52 en forme de décrochement qui raccorde le sommet de la spirale avec son point le plus bas. La came radiale d'animation 53 est plus inhabituelle. Elle consiste en effet en un anneau interrompu par une ouverture qui traverse la paroi de l'anneau, cette ouverture formant une discontinuité 54 dans le profil de la came 53. Le mobile des heures 19, 51, 53 est de préférence monobloc. Le mobile des minutes, quant à lui, comprend une roue 79, un pignon 80 et une came des minutes 81 agencés coaxialement et de manière solidaire. Le pignon 80 engrène avec la roue 19 pour l'entraîner. Dans l'exemple illustré, la came des minutes 81 présente la forme d'un double limaçon. Le sens dans lequel le mobile des minutes est entraîné par le mouvement horloger correspond au sens antihoraire dans les figures 3A à 3F.

De façon classique pour un affichage rétrograde des heures et des minutes, les aiguilles 41, 43 sont commandées respectivement par un râteau des heures 49 et un râteau des minutes 82. Chacun des deux râteaux 49, 82 est pivoté autour d'un axe (respectivement 71 et 84) et son secteur denté engrène avec le pignon 42, 44 qui porte l'aiguille rétrograde 41, 43 correspondante. Le manche du râteau des minutes 82 se termine par un doigt suiveur de came 85 qui est rappelé contre le profil de la came des minutes 81 par un ressort-lame 83 ou autre moyen ressort. On comprendra que les éléments qui viennent d'être décrits permettent à la came des minutes 81 de commander l'aiguille rétrograde des minutes 43. Comme déjà mentionné, la came des minutes 81 est entraînée à la

vitesse d'un tour en deux heures. Toutefois, cette came présente une symétrie de rotation d'ordre 2. Le râteau des minutes 82 et l'aiguille rétrograde des minutes 43 sont donc entraînés selon un cycle qui se répète toutes les soixante minutes.

Les figures 3A à 3F montrent encore un premier organe de transmission agencé pour permettre à la came des heures 51 de commander l'aiguille rétrograde des heures 41. Dans l'exemple représenté, le premier organe de transmission est constitué du râteau des heures 49 qui est monté pivotant sur l'axe 71, ainsi que d'un levier suiveur de came 61 qui est monté pivotant sur un axe 65 et qui est agencé pour coopérer avec le profil de la came des heures 51 sous l'action d'un ressort-lame de rappel 62 ou autre moyen ressort. Le râteau des heures 49 et le levier suiveur de came 61 sont couplés l'un avec l'autre par l'intermédiaire d'une goupille 73 qui est fixée rigidement au levier 61 et qui traverse le levier 61 parallèlement à son axe 65. Une portion de la goupille 73 en saillie sur une des surfaces du levier 61 sert d'appui à l'extrémité libre du ressort-lame 62 et reçoit ainsi de ce dernier la force permettant de rappeler le levier 61 contre la came des heures 51. Une portion de la goupille 73 en saillie sur la surface opposée du levier 61 est interposée entre un bras rigide 75 du manche du râteau des heures 49 et un bras élastique 76 du même manche, la goupille 73 pouvant légèrement coulisser dans la rainure longitudinale formée par les bras 75, 76 en étant serrée par le bras élastique 76 contre le bras rigide 75.

Les figures 3A à 3F montrent encore un deuxième organe de transmission agencé pour permettre à la came d'animation 53 de commander les deux organes d'animation ou aiguilles rétrogrades 41, 43. Le deuxième organe de transmission comprend une bascule d'animation 63 qui est munie d'un doigt suiveur de came 64 agencé pour coopérer avec le profil de la came d'animation 53. La bascule d'animation 63 est pivotée sur un axe 67, et un ressort-lame 55 ou autre moyen ressort est encore prévu pour rappeler le doigt suiveur de came 64 contre le profil de la came d'animation 53. On peut voir encore un excentrique 89 qui est monté sur le bâti du dispositif d'actionnement coordonné –

typiquement le bâti du mouvement horloger – et qui est agencé de manière à pouvoir coopérer avec un talon 87 qui présente la bascule d'animation 63. Comme le montre la figure 3E, le talon 87 a la possibilité de venir buter contre l'excentrique 89 de façon à bloquer le pivotement de la bascule d'animation 63 dans le sens horaire.

La bascule d'animation 63 porte une deuxième goupille 91 agencée pour coopérer avec un flanc du râteau des heures 49 pour entraîner le râteau des heures 49 dans le sens antihoraire lorsque la bascule d'animation 63 pivote dans le sens horaire, c'est-à-dire lorsque le doigt suiveur de came 64 chute dans la discontinuité 54 du profil de la came d'animation 53.

On peut voir également que le levier suiveur de came 61 porte une troisième goupille 69 agencée pour coopérer avec un épaulement 68 de la bascule d'animation 63. Lorsque le levier suiveur de came 61 franchit le sommet du profil de la came des heures 51 et chute dans sa discontinuité 52, le pivotement du levier 61 dans le sens horaire conduit la goupille 69 à faire pivoter la bascule d'animation 63 dans le sens antihoraire.

La came des heures 51, la came d'animation 53, le levier suiveur de came 61 et le doigt suiveur de came 64 sont agencés pour que les chutes du levier suiveur de came 61, qui se produisent périodiquement avec la même période que les chutes du doigt suiveur de came 64, soient décalées temporellement par rapport aux chutes du doigt suiveur de came 64. Dans un exemple typique, le décalage entre les deux suiveurs de came 61, 64 correspond à une durée de trois minutes. Comme le mobile des heures 19, 51, 53 est entraîné par le mouvement horloger au rythme d'un tour en douze heures, le décalage existant entre les deux suiveurs de came 61, 64 correspond au temps nécessaire pour que le mobile des heures 19, 51, 53 pivote de  $1,5^\circ$ . De manière générale, il est avantageux que l'angle duquel le mobile des heures 19, 51, 53 pivote durant la durée du décalage soit inférieur à  $30^\circ$ , et cet angle est de préférence inférieur à  $5^\circ$ . De manière générale, il est avantageux que l'angle duquel le mobile des



heures 19, 51, 53 pivote durant la durée du décalage soit supérieur à  $1,2^\circ$ , et cet angle est de préférence supérieur à  $1,3^\circ$ , de préférence supérieur à  $1,4^\circ$ .

Le dispositif selon ce deuxième mode de réalisation fonctionne de la manière suivante. Au début du cycle de fonctionnement (figures 3A, 3B et 3C),  
5 juste après midi ou minuit, le levier suiveur de came 61 et le doigt suiveur de came 85 sont en appui contre le bas de la came des heures 51 et de la came des minutes 81 respectivement, et les aiguilles des heures et des minutes 41, 43 ont des positions angulaires écartées l'une de l'autre formant un V, ces positions étant appelées positions zéro. La rotation des comes des heures et des minutes 51, 81  
10 fait se soulever progressivement le levier suiveur de came 61 (dans le sens antihoraire) et le doigt suiveur de came 85 (dans le sens horaire). Par sa goupille 73 le levier suiveur de came 61 entraîne le râteau des heures 49 qui lui-même entraîne par l'intermédiaire du pignon 42 l'aiguille des heures 41 dans le sens horaire le long d'une graduation des heures sectorielle, jusqu'à ce que (un peu  
15 moins de 12h après le début du cycle) le levier suiveur de came 61 arrive au sommet de la came des heures 51 (figure 3D) correspondant à une position sensiblement verticale de l'aiguille des heures 41.

Le soulèvement du doigt suiveur de came 85 et du râteau des minutes 82 auquel il appartient par la came des minutes 81 fait pivoter par  
20 l'intermédiaire du pignon 44 l'aiguille des minutes 43 dans le sens antihoraire le long d'une graduation des minutes sectorielle. Toutes les soixante minutes, le doigt suiveur de came 85 chute le long de l'un des deux décrochements de la came des minutes 81, ce qui fait revenir l'aiguille des minutes 43 dans sa position zéro. L'aiguille des minutes 43 se déplace ainsi alternativement dans le sens  
25 antihoraire (progressivement) et dans le sens horaire (brusquement) pendant que l'aiguille des heures 41 avance progressivement dans le sens horaire. Pendant tout ce temps, la bascule d'animation 63 est retenue par la goupille 69 du levier suiveur de came 61 (lorsque le levier 61 est en appui contre le bas de la came des heures 51 ; figures 3A à 3C) ou par la came d'animation 53 (le reste du temps ;

figure 3D) dans une position angulaire où elle n'agit ni sur le râteau des heures 49 ni sur le râteau des minutes 82.

Peu avant midi ou minuit (figure 3D), par exemple une à trois minutes avant midi ou minuit, le levier suiveur de came 61 se trouve presque au  
5 sommet de la came des heures 51, le doigt suiveur de came 85 se trouve presque à l'un des deux sommets de la came des minutes 81 et les aiguilles des heures et des minutes 41, 43 sont proches l'une de l'autre, dans des positions sensiblement verticales, presque au maximum des graduations sectorielles. Dans cette configuration, la goupille 69 portée par le levier suiveur de came 61 n'est pas dans  
10 le chemin de pivotement de la bascule d'animation 63 et de son épaulement 68. Le doigt suiveur de came 64 de la bascule d'animation 63, qui jusqu'alors glissait sur la came d'animation 53, tombe dans la discontinuité 54 sous l'action de son ressort de rappel 55 (figure 3E), ce qui déclenche l'animation (automate). Concrètement, la goupille 91 de la bascule d'animation 63 vient au contact du  
15 râteau des heures 49 et le fait pivoter dans le sens antihoraire. Simultanément, un doigt d'activation 66 de la bascule d'animation 63 vient au contact d'un bras 86 du râteau des minutes 82 pour faire pivoter le râteau des minutes 82 dans le sens horaire. Ces déplacements, qui s'arrêtent lorsque le talon 87 de la bascule d'animation 63 bute contre l'excentrique 89, conduisent les aiguilles des heures et  
20 des minutes 41, 43 à se rapprocher encore davantage l'une de l'autre, hors des graduations sectorielles des heures et des minutes, de manière à donner l'impression que les deux personnages se donnent un baiser. Le déplacement du râteau des heures 49 par la goupille 91 n'a pas d'effet sur la position du levier suiveur de came 61, qui reste en appui contre la came des heures 51 sous l'action  
25 de son ressort de rappel 62, le bras élastique 76 en contact avec la goupille 73 se déformant pour autoriser ledit déplacement comme cela est visible sur la figure 3E. On comprendra que l'excentrique 89 sert de moyen de réglage de la position angulaire relative qu'occupent les aiguilles des heures et des minutes 41, 43 au point culminant de l'animation, c'est-à-dire au moment du baiser.

Ensuite (figure 3F), après un temps correspondant à la durée du décalage entre les deux suiveurs de came 61, 64 (typiquement trois minutes, comme déjà indiqué), le levier suiveur de came 61 chute dans la discontinuité 52 du profil de la came des heures 51. Pendant cette chute, la goupille 69 du levier suiveur de came 61 agit sur l'épaulement 68 pour faire remonter la bascule d'animation 63 et la libérer de toute interaction avec le râteau des heures 49 et le râteau des minutes 82. Par sa coopération avec le bras élastique 76, la goupille 73 du levier suiveur de came 61 entraîne le râteau des heures 49 dans le sens horaire. Simultanément, le doigt suiveur de came 85 chute dans l'un des décrochements de la came des minutes 81, ce qui correspond à un pivotement du râteau des minutes 82 dans le sens antihoraire. Les aiguilles des heures et des minutes 41, 43 reviennent ainsi brusquement dans leur position zéro depuis le point culminant de l'animation. Le cycle de 12h est terminé.

On comprendra que le dispositif exemplaire qui vient d'être décrit permet d'actionner de manière coordonnée une animation et un affichage rétrograde de l'heure dans une pièce d'horlogerie. Ce dispositif permet notamment de s'assurer que le déclenchement de l'affichage rétrograde de l'heure survient à l'instant désiré dans le déroulement de l'animation.

La présente invention n'est pas limitée à un affichage rétrograde de l'heure coordonné avec une animation. Elle pourrait par exemple s'appliquer à une montre de régates comprenant une première fonction consistant à produire une sonnerie légèrement en amont du départ de la course et une deuxième fonction consistant à produire une nouvelle sonnerie au moment du départ.

On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées aux modes de réalisation qui font l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. En particulier, le dispositif de l'invention peut être agencé pour coordonner un plus grand nombre de fonctions ou mécanismes et peut comprendre à cet effet un plus grand nombre

de cames et un plus grand nombre d'organes de transmission. Par ailleurs, bien que l'agencement coaxial des cames 51, 53 dans le deuxième mode de réalisation soit préféré pour des raisons de précision, d'encombrement et de simplicité d'assemblage, ces cames pourraient faire partie de deux mobiles différents, par exemple deux mobiles reliés par engrènement, pour autant qu'elles tournent à la même vitesse angulaire et que leur position angulaire relative (réglable par exemple par un excentrique) soit choisie pour obtenir le décalage temporel souhaité entre les chutes du levier suiveur de came 61 et celles du doigt suiveur de came 64.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'actionnement coordonné de deux fonctions d'une pièce d'horlogerie, le dispositif comprenant :
- 5 – une ou plusieurs cames (7 ; 51, 53) agencées pour être entraînées par le mouvement de la pièce d'horlogerie et dont le ou les profils respectifs comprennent chacun une discontinuité (9 ; 52, 54) ;
- un premier (11a, 11b ; 49, 61) et un deuxième (13a, 13b ; 63) organe de transmission comprenant chacun un suiveur de came (11a, 13a ; 61, 64), le
- 10 suiveur de came (11a ; 61) du premier organe de transmission étant agencé pour coopérer avec le profil de la came (7) ou d'une première (51) desdites cames (51, 53) et pour chuter périodiquement dans la discontinuité (9 ; 52) du profil de la came (7) ou de ladite première (51) desdites cames (51, 53), le suiveur de came (13a ; 64) du deuxième organe
- 15 de transmission étant agencé pour coopérer avec le profil de la came (7) ou d'une deuxième (53) desdites cames (51, 53) et pour chuter périodiquement, avec la même période que les chutes du suiveur de came (11a ; 61) du premier organe de transmission, dans la discontinuité (9 ; 54) du profil de la came (7) ou de ladite deuxième (53) desdites cames (51, 53),
- 20 les chutes du suiveur de came (11a ; 61) du premier organe de transmission étant décalées temporellement par rapport à celles du suiveur de came (13a ; 64) du deuxième organe de transmission.
2. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 1, caractérisé
- 25 en ce que le décalage entre les suiveurs de came (11a, 13a ; 61, 64) est égal au temps nécessaire à la came (7) ou aux cames (51, 53) pour tourner d'un angle prédéterminé lorsqu'elles sont entraînées par le mouvement, l'angle prédéterminé étant de préférence inférieur à 30°, de préférence

inférieur à  $5^\circ$ , et étant de préférence supérieur à  $1,2^\circ$ , de préférence supérieur à  $1,3^\circ$ , de préférence supérieur à  $1,4^\circ$ .

3. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites une ou plusieurs cames consistent en un limaçon (7), les suiveurs de came (11a, 13a) du premier et du deuxième organe de transmission étant tous les deux agencés pour coopérer avec le profil du limaçon (7), et en ce que les suiveurs de came (11a, 13a) du premier et du deuxième organe de transmission sont agencés pour suivre le profil du limaçon (7) avec un décalage, le suiveur de came (11a) du premier organe de transmission étant en avance sur le suiveur de came (13a) du deuxième organe de transmission.

4. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de rappel (15, 17) agencés pour rappeler les suiveurs de came (11a, 13a) des premier et deuxième organes de transmission contre le profil du limaçon (7), ledit limaçon (7) comprenant un profil ascendant se terminant par un décrochement formant ladite discontinuité (9), et en ce que le premier et le deuxième organe de transmission comprennent en outre chacun un secteur denté (11b, 13b) agencé pour, au cours de chaque révolution du limaçon (7), pivoter alternativement dans un sens et dans l'autre d'une position angulaire extrême associée au sommet du profil du limaçon à une position angulaire extrême opposée.

5. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 4, caractérisé en ce que le premier et le deuxième organe de transmission partagent des moyens d'arrêt (25a, 25b) agencés pour arrêter le secteur denté (11b) du premier organe de transmission dans une position angulaire intermédiaire

prédéterminée lorsque le secteur denté (11b) du premier organe de transmission pivote en direction de la position angulaire extrême opposée suite à la chute du suiveur de came (11a) du premier organe de transmission dans la discontinuité (9) du profil du limaçon (7).

5

6. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens d'arrêt (25a, 25b) sont rendus inopérants par la chute du suiveur de came (13a) du deuxième organe de transmission dans la discontinuité (9), le secteur denté (11b) étant alors libre de pivoter de la position angulaire intermédiaire jusqu'à la position angulaire extrême opposée.

10

7. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le premier et le deuxième organe de transmission sont pivotés autour d'un même axe (21).

15

8. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 7, caractérisé en ce que les suiveurs de came (11a, 13a) du premier et du deuxième organe de transmission sont agencés pour pivoter autour de l'axe (21) dans un même plan.

20

9. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que :

- le secteur denté (11b) et le suiveur de came (11a) du premier organe de transmission sont articulés sur l'axe (21) de manière à leur permettre également de pivoter l'un par rapport à l'autre autour de l'axe (21), alors que le secteur denté (13b) et le suiveur de came (13a) du deuxième organe de transmission sont solidaires l'un de l'autre ; et

25

– le suiveur de came (11a) et le secteur denté (11b) du premier organe de transmission partagent des moyens de butée (23a, 23b) limitant le secteur angulaire à l'intérieur duquel ils peuvent pivoter l'un par rapport à l'autre, et permettant au suiveur de came (11a) d'entraîner le secteur denté (11b) avec lui lorsqu'il pivote en étant soulevé par le profil ascendant du limaçon (7).

10. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que les moyens d'arrêt comprennent un excentrique (25a) et une surface d'appui (25b), l'excentrique étant porté par l'un parmi le deuxième organe de transmission et le secteur denté (11b) du premier organe de transmission, et la surface d'appui faisant partie de l'autre parmi le deuxième organe de transmission et le secteur denté (11b) du premier organe de transmission.

11. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 10, caractérisé en ce que la surface d'appui (25b) et l'excentrique (25a) sont agencés de manière à pouvoir venir buter l'un contre l'autre de façon à bloquer, dans un sens, le pivotement du secteur denté (11b) du premier organe de transmission par rapport au suiveur de came (13a) du deuxième organe de transmission.

12. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 3 à 11, caractérisé en ce que les moyens d'arrêt comprennent un excentrique (25a) que porte le secteur denté (11b) du premier organe de transmission, et une surface d'appui (25b) que présente le deuxième organe de transmission, l'excentrique (25a) et la surface d'appui (25b) étant agencés de manière à pouvoir venir buter l'un contre l'autre de façon à bloquer, dans un sens, le



pivotement du secteur denté (11b) du premier organe de transmission par rapport au suiveur de came (13a) du deuxième organe de transmission.

5 13. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites une ou plusieurs cames comprennent ladite première came (51) agencée pour coopérer avec le suiveur de came (61) du premier organe de transmission (49, 61) et ladite deuxième came (53) agencée pour coopérer avec le suiveur de came (64) du deuxième organe de transmission (63).

10

14. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 13, caractérisé en ce que les première et deuxième cames (51, 53) sont coaxiales et solidaires.

15

15. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 14, caractérisé en ce que les première et deuxième cames (51, 53) forment ou font partie d'un ensemble monobloc.

20

16. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que la première came (51) est un limaçon.

25

17. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 13 à 16, caractérisé en ce que la deuxième came (53) présente un profil circulaire interrompu par la discontinuité (54).

18. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 13 à 17, caractérisé en ce que le deuxième organe de transmission (63) est une bascule.

19. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 13 à 18, caractérisé en ce que le premier organe de transmission comprend un râteau (49) couplé au suiveur de came (61) du premier organe de transmission.
20. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 19, caractérisé en ce que le deuxième organe de transmission (63) est agencé pour déplacer le râteau (49) lorsque le suiveur de came (64) du deuxième organe de transmission (63) chute dans la discontinuité (54) du profil de la deuxième came (53).
21. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 13 à 19, caractérisé en ce que le deuxième organe de transmission (63) est agencé pour agir sur le premier organe de transmission (49, 61) lorsque le suiveur de came (64) du deuxième organe de transmission (63) chute dans la discontinuité (54) du profil de la deuxième came (53).
22. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 20 ou 21, caractérisé en ce que le suiveur de came (61) du premier organe de transmission est agencé pour, pendant sa chute dans la discontinuité (52) du profil de la première came (51), faire remonter le suiveur de came (64) du deuxième organe de transmission (63) hors de la discontinuité (54) du profil de la deuxième came (53).
23. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 20 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend une troisième came (81) et un troisième organe de transmission (82) comprenant un suiveur de came (85) agencé pour coopérer avec le profil de la troisième came (81), le deuxième

organe de transmission (63) étant agencé pour agir sur le troisième organe de transmission (82) lorsque le suiveur de came (64) du deuxième organe de transmission (63) chute dans la discontinuité (54) du profil de la deuxième came (53).

5

24. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 23, caractérisé en ce que le troisième organe de transmission (82) est un râteau.

10

25. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 23 ou 24, caractérisé en ce que le troisième organe de transmission (82) est agencé pour actionner un premier affichage rétrograde, de préférence un affichage rétrograde des minutes.

15

26. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications 13 à 25, caractérisé en ce que le premier organe de transmission (49, 61) est agencé pour actionner un deuxième affichage rétrograde, de préférence un affichage rétrograde des heures.

20

27. Dispositif d'actionnement coordonné selon la revendication 26, caractérisé en ce que le deuxième organe de transmission (63) est agencé pour actionner une animation utilisant une aiguille indicatrice (41) du deuxième affichage rétrograde.

25

28. Dispositif d'actionnement coordonné selon les revendications 25 et 26, caractérisé en ce que le deuxième organe de transmission (63) est agencé pour actionner une animation utilisant une aiguille indicatrice (41, 43) de chacun des premier et deuxième affichages rétrogrades.

29. Dispositif d'actionnement coordonné selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'une des deux fonctions est une fonction d'affichage d'une grandeur physique et en ce que l'autre des deux fonctions est une fonction d'animation, préférentiellement une fonction d'automate.

30. Pièce d'horlogerie comprenant deux fonctions et un dispositif selon l'une des revendications précédentes pour actionner de manière coordonnée les deux fonctions.

Fig. 1A

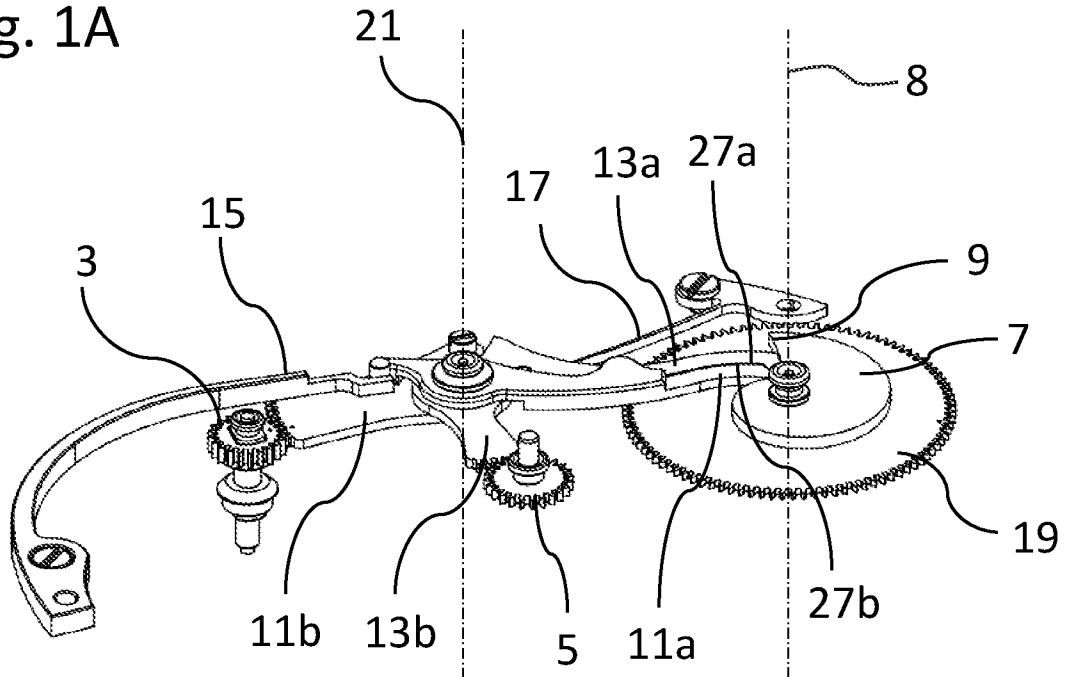


Fig. 1B

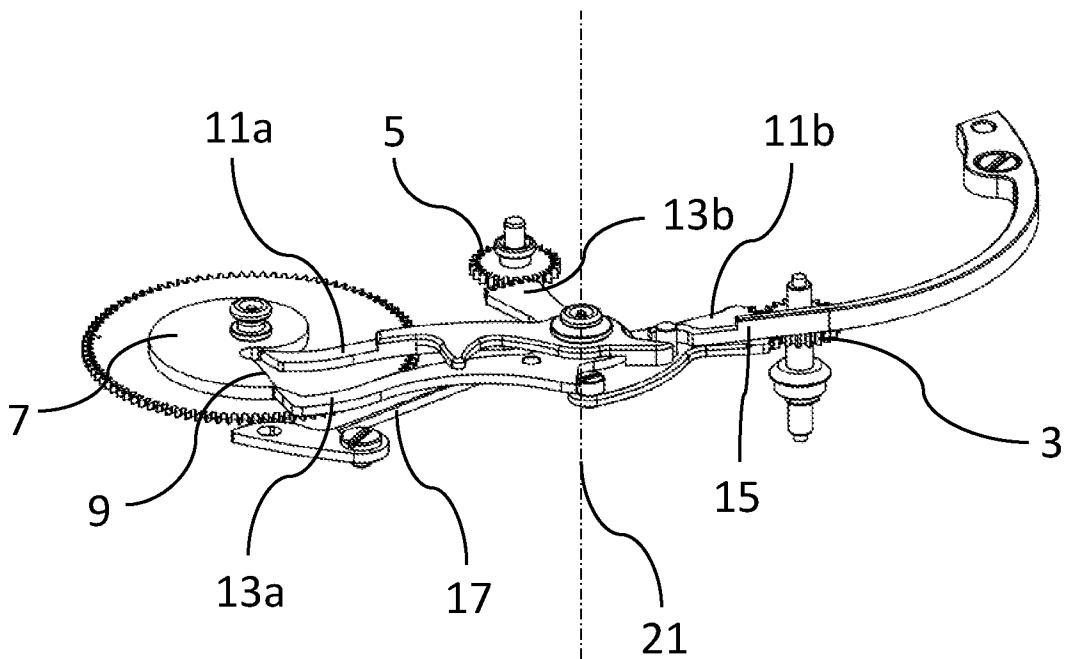


Fig. 2A

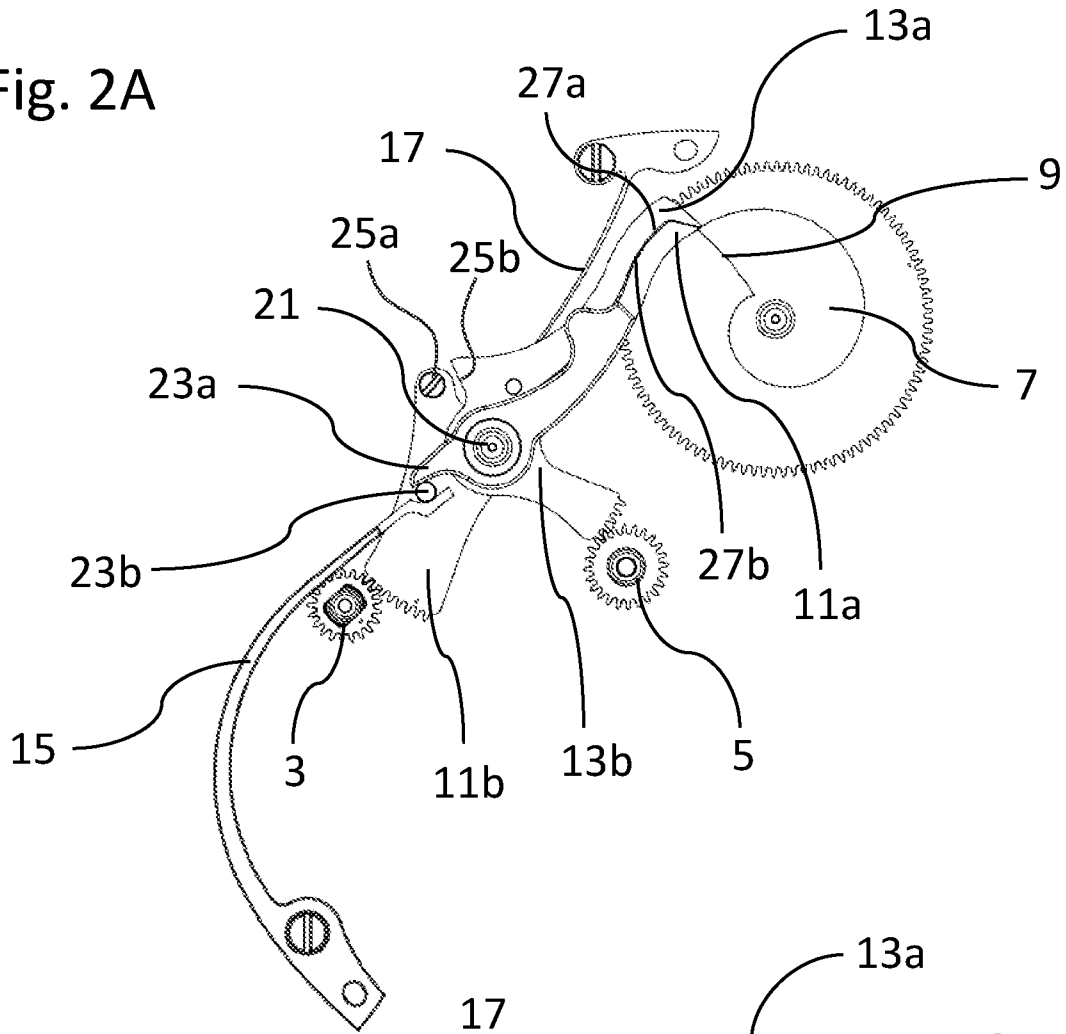


Fig. 2B

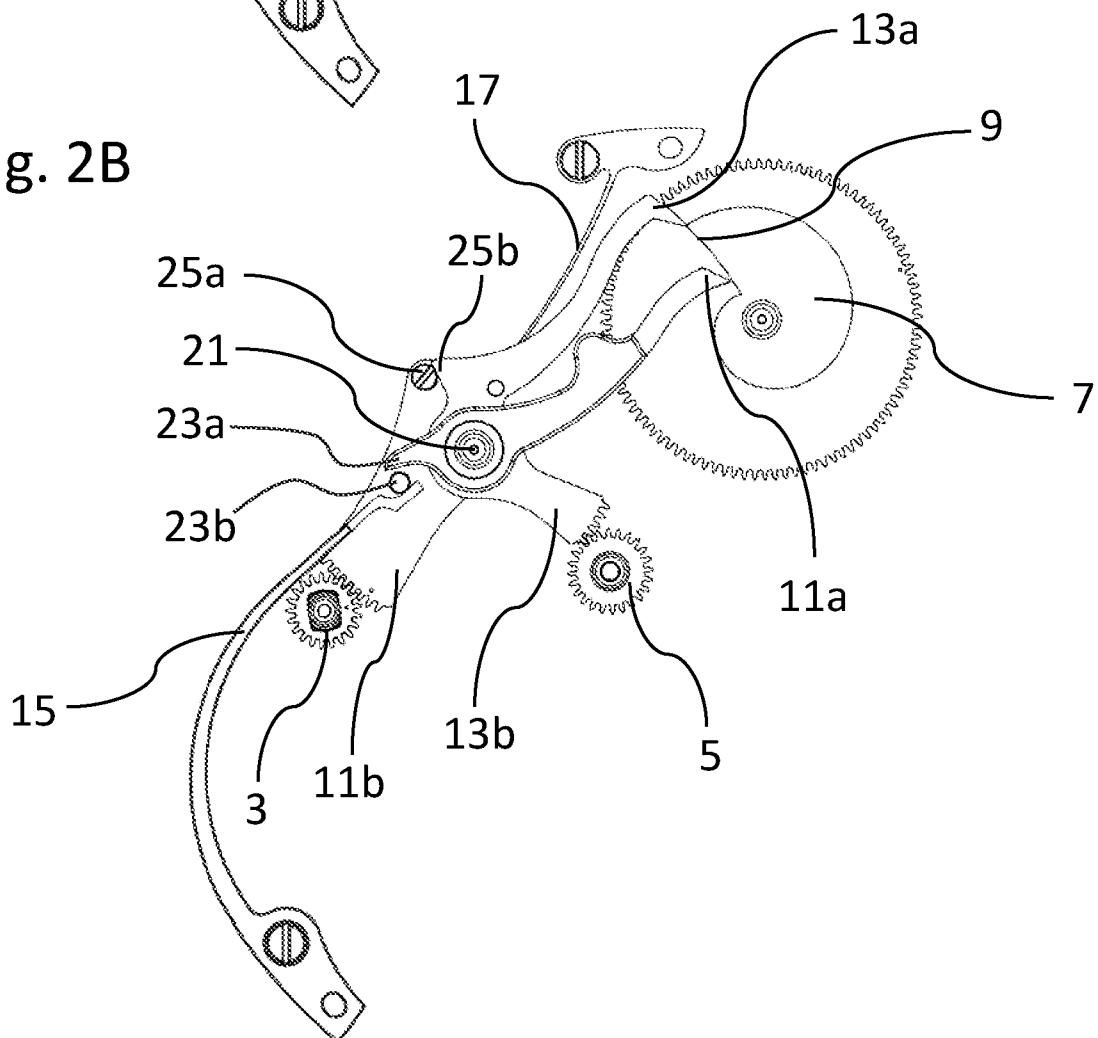


Fig. 2C

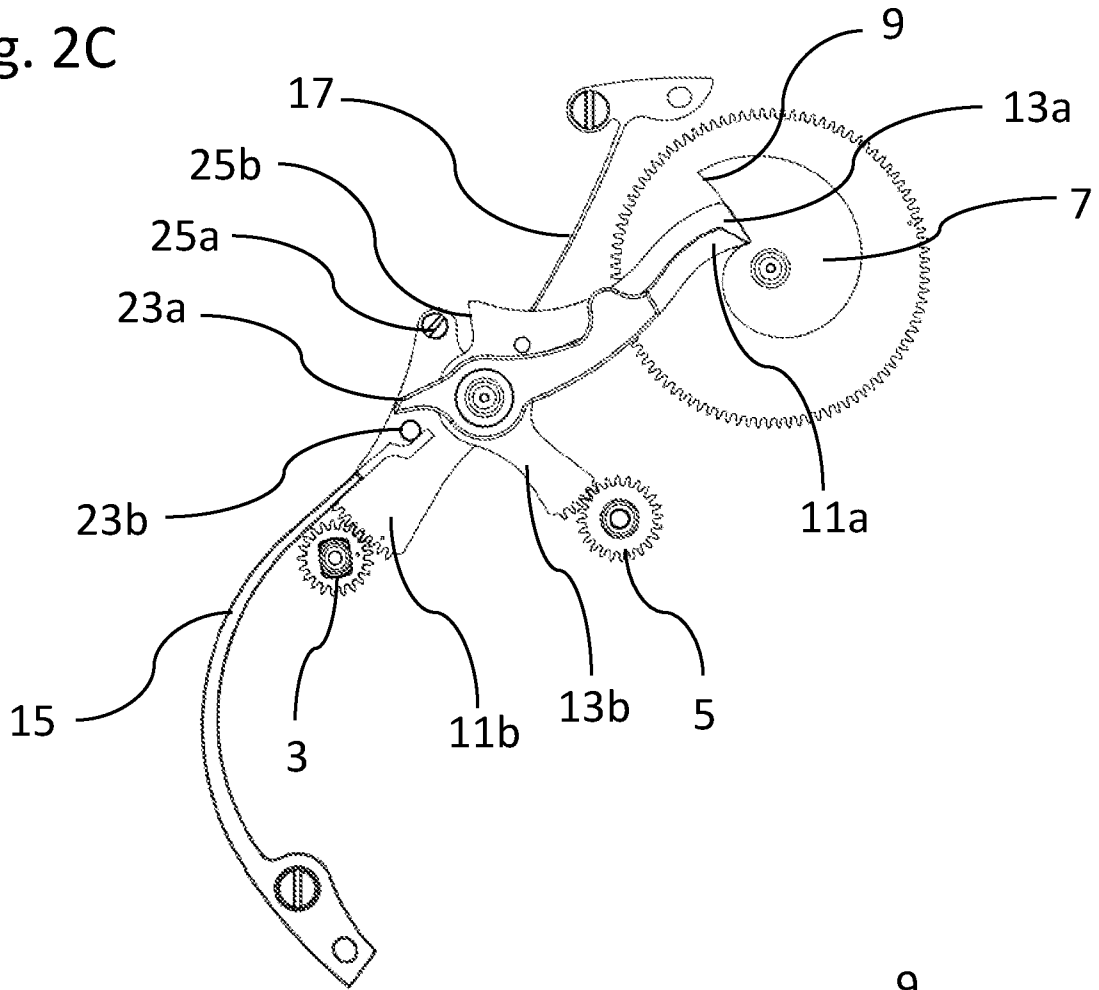


Fig. 2D

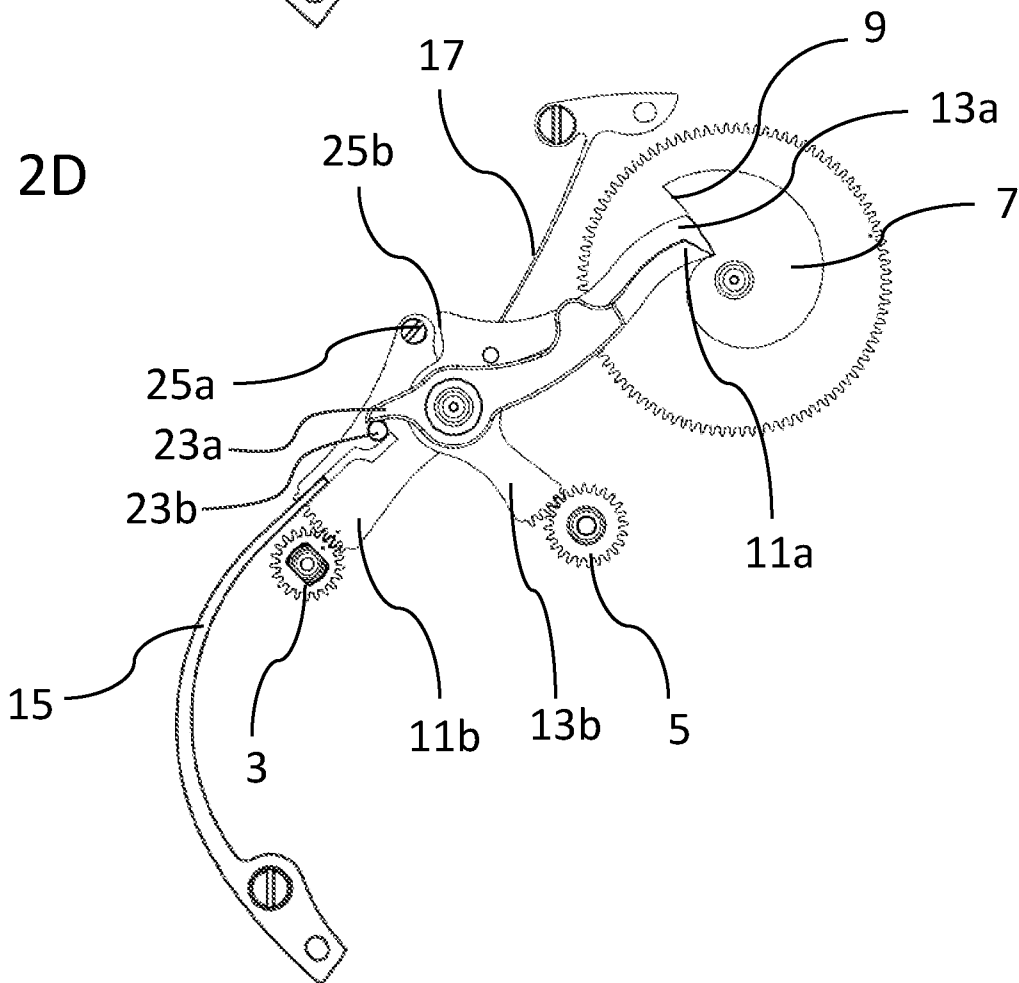


Fig. 3A

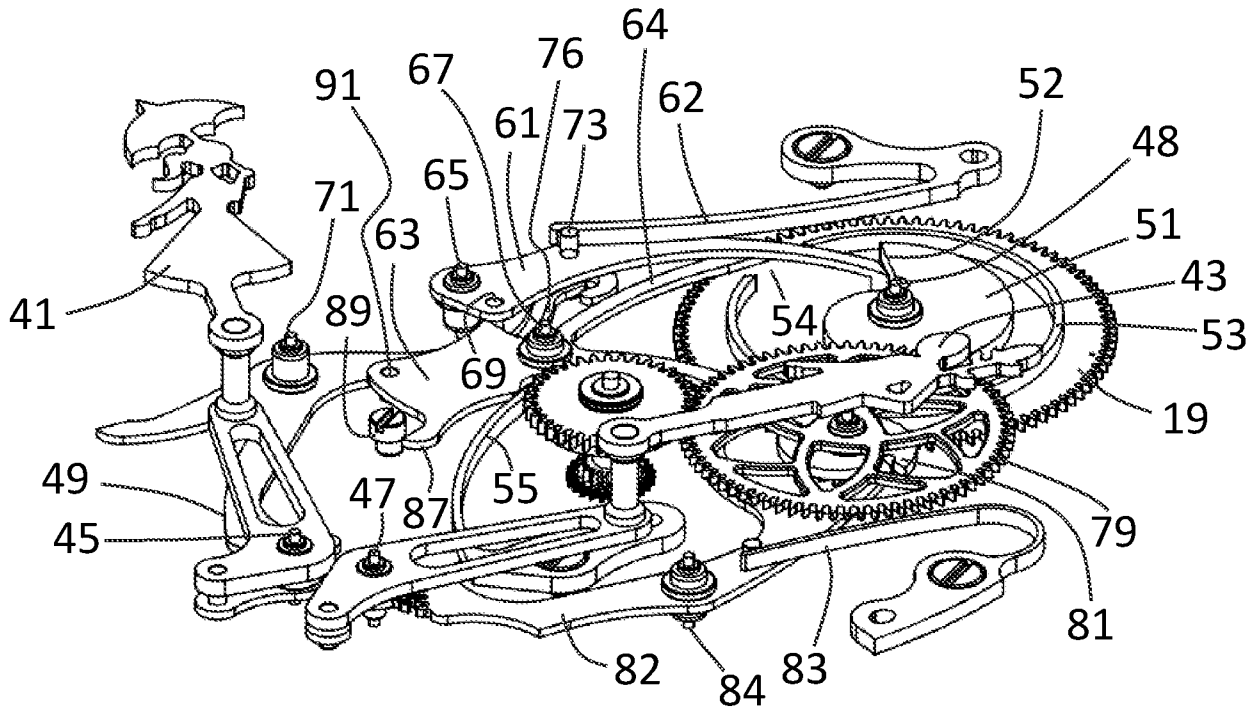


Fig. 3B

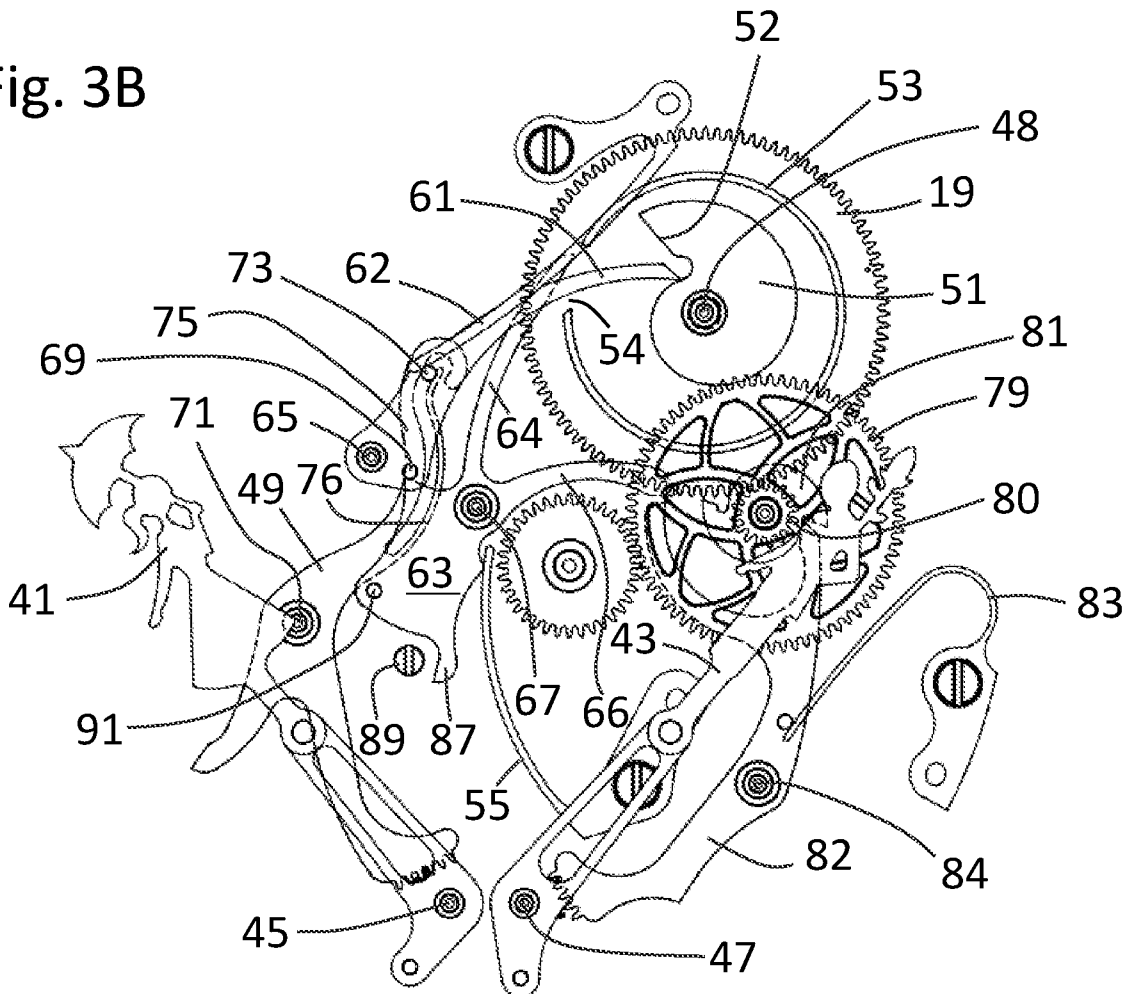




Fig. 3C

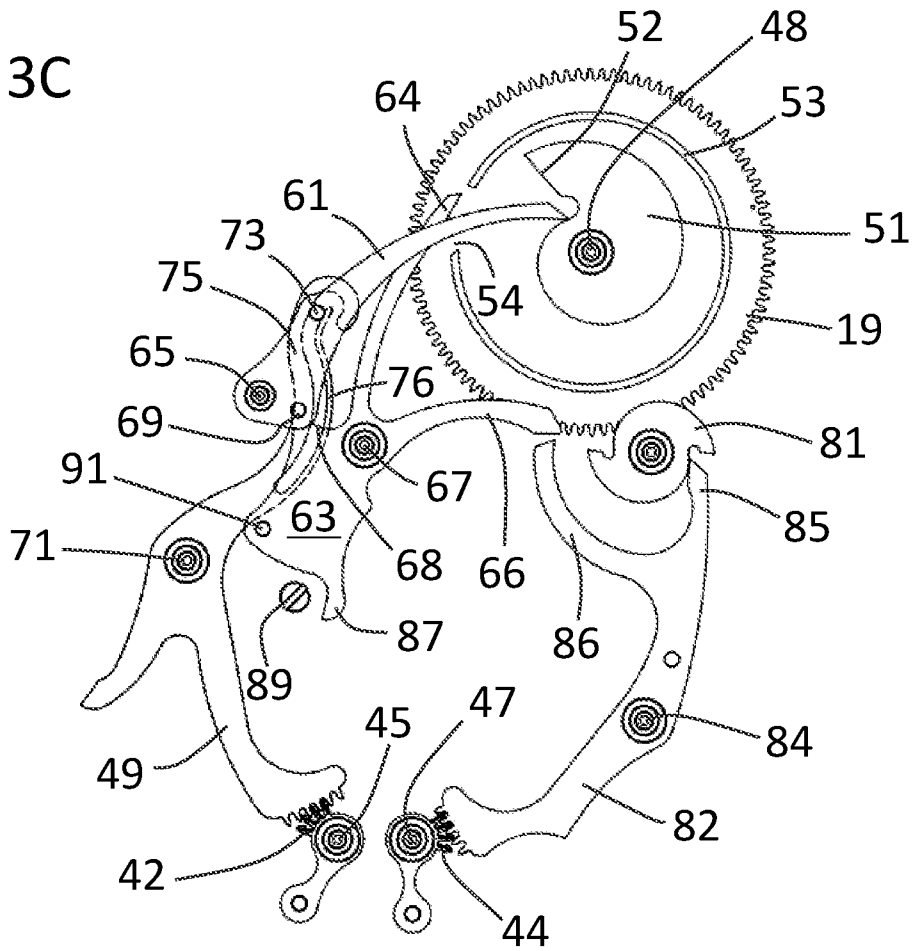


Fig. 3D

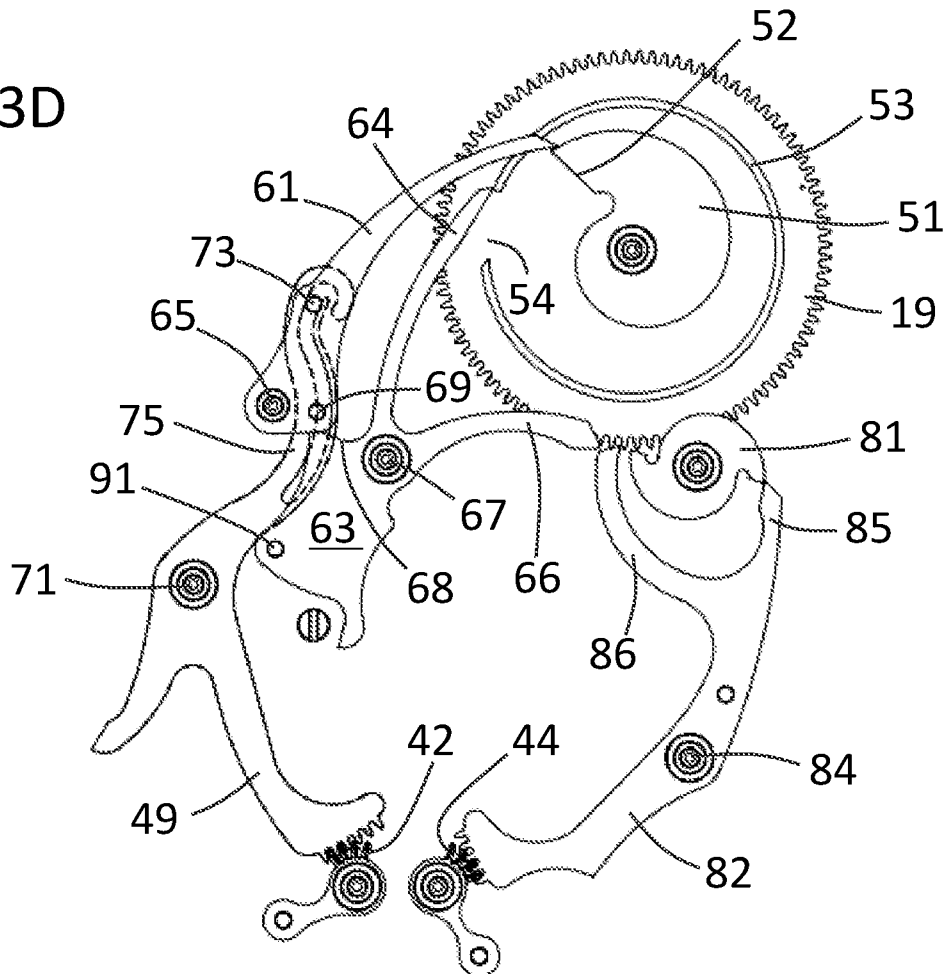


Fig. 3E

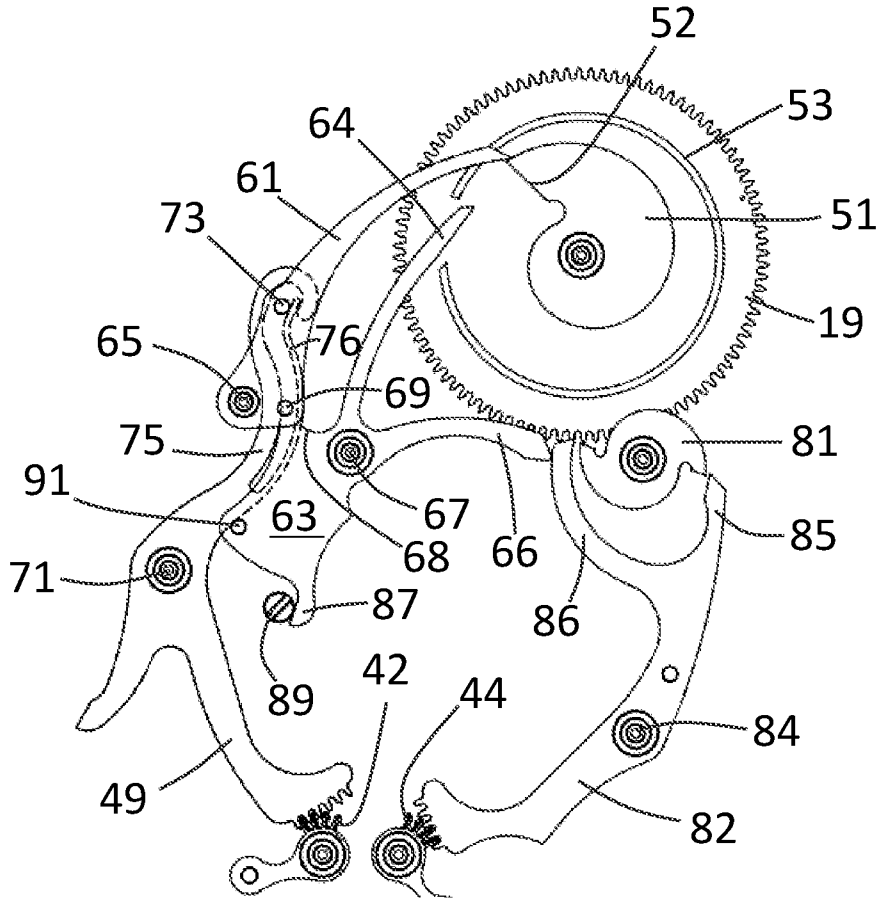
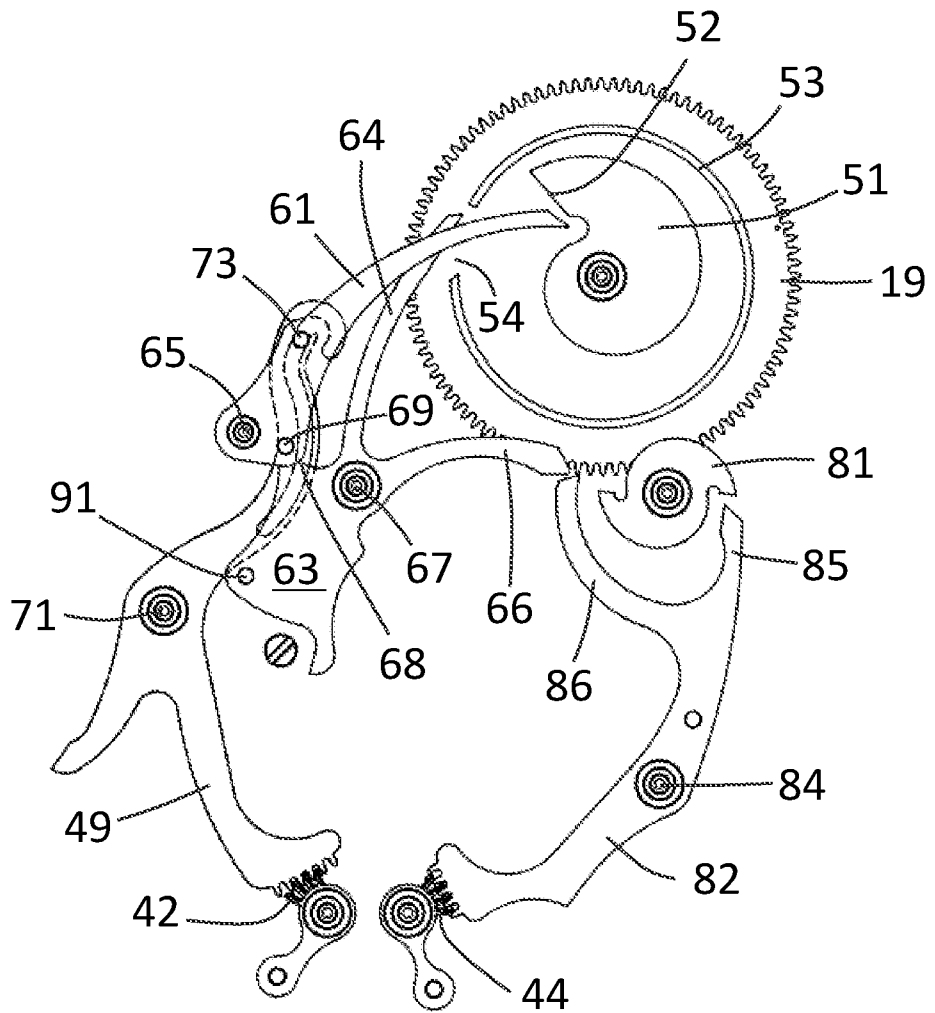


Fig. 3F



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2023/056956

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G04B 19/02</i> (2006.01)i; <i>G04B 21/00</i> (2006.01)i; <i>G04B 23/00</i> (2006.01)i; <i>G04B 25/06</i> (2006.01)i; <i>G04B 13/00</i> (2006.01)i; <i>G04B 19/16</i> (2006.01)i; <i>G04B 45/00</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007020289 A2 (TECH TIME SA GIVRINS [CH]; RUCHONNET JEAN-FRANCOIS [CH]) 22 February 2007 (2007-02-22) page 5, line 12 - page 7, line 11; figures 2,3,6	1-30
A	EP 3540522 A1 (WINSTON HARRY SA [CH]) 18 September 2019 (2019-09-18) Display mechanism comprising a first and a second display, each display having a retrograde carrying means. Every carrying means comprises a snail cam and a cam follower; paragraphs [0030] - [0040]; figure 1	1-30
A	CH 704940 B1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 15 November 2012 (2012-11-15) Minute repeater mechanism with hour, quarter-hour and minute cam, and one feeler spindle / follower for every cam; paragraphs [0019] - [0022]	1
A	EP 2012199 A2 (ROLEX SA [CH]) 07 January 2009 (2009-01-07) A cam C1 permits the selection of each of the watch functions to be regulated by way of a pull-out piece and levers L1, L2, L3 bearing against cam C1; paragraphs; claim 1; figures 8-10	1-13
A	EP 2565729 A1 (BREITLING AG [CH]) 06 March 2013 (2013-03-06) paragraphs [0018] - [0024]; figures 1,4	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>14 September 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>05 October 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Camatchy Toppé, A</b>  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/IB2023/056956**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 4037750 A1 (SCHEIDT WALTER R DIPL ING FH [DE]) 04 June 1992 (1992-06-04) the whole document	1-30
A	EP 3258324 B1 (VAN CLEEF & ARPELS SA [CH]) 09 March 2022 (2022-03-09) the whole document	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/IB2023/056956**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2007020289	A2	22 February 2007	AT	510243	T	15 June 2011
				EP	1922591	A2	21 May 2008
				US	2009040880	A1	12 February 2009
				WO	2007020289	A2	22 February 2007
-----							
EP	3540522	A1	18 September 2019	CN	110275423	A	24 September 2019
				EP	3540522	A1	18 September 2019
				JP	6694534	B2	13 May 2020
				JP	2019158883	A	19 September 2019
				KR	20190108064	A	23 September 2019
				RU	2708531	C1	09 December 2019
				US	2019286056	A1	19 September 2019
-----							
CH	704940	B1	15 November 2012	CH	704940	B1	15 November 2012
				DE	102009004382	A1	20 August 2009
-----							
EP	2012199	A2	07 January 2009	DE	08405164	T1	24 September 2009
				EP	2012199	A2	07 January 2009
				EP	2533110	A2	12 December 2012
				JP	5555412	B2	23 July 2014
				JP	2009014722	A	22 January 2009
				US	2009010109	A1	08 January 2009
				US	2011242947	A1	06 October 2011
				-----			
EP	2565729	A1	06 March 2013	CN	102968042	A	13 March 2013
				CN	103765333	A	30 April 2014
				EP	2565729	A1	06 March 2013
				EP	2751623	A1	09 July 2014
				JP	6021919	B2	09 November 2016
				JP	6029893	B2	24 November 2016
				JP	2013050449	A	14 March 2013
				JP	2014525579	A	29 September 2014
				US	2013051183	A1	28 February 2013
				US	2014160897	A1	12 June 2014
				WO	2013030636	A1	07 March 2013
-----							
DE	4037750	A1	04 June 1992	NONE			
-----							
EP	3258324	B1	09 March 2022	CH	712537	A1	15 December 2017
				EP	3258324	A1	20 December 2017
-----							

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° <b>PCT/IB2023/056956</b>
---

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b>		
<b>INV.</b>	<b>G04B19/02</b>	<b>G04B21/00</b>
	<b>G04B19/16</b>	<b>G04B45/00</b>
	<b>G04B23/00</b>	<b>G04B25/06</b>
	<b>G04B13/00</b>	
<b>ADD.</b>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) <b>G04B</b>		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
<b>A</b>	<b>WO 2007/020289 A2 (TECH TIME SA GIVRINS [CH]; RUCHONNET JEAN-FRANCOIS [CH])</b> <b>22 février 2007 (2007-02-22)</b> <b>page 5, ligne 12 - page 7, ligne 11;</b> <b>figures 2,3,6</b>	<b>1-30</b>
<b>A</b>	<b>EP 3 540 522 A1 (WINSTON HARRY SA [CH])</b> <b>18 septembre 2019 (2019-09-18)</b> <b>Mécanisme d'affichage comportant un premier et un deuxième afficheur, chaque afficheur comportant un moyen d'entraînement rétrograde. Chaque moyen d'entraînement comprend une came limaçon et un suiveur de came;</b> <b>alinéas [0030] - [0040]; figure 1</b>	<b>1-30</b>
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
<b>14 septembre 2023</b>	<b>05/10/2023</b>	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  <b>Camatchy Toppé, A</b>	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° <b>PCT/IB2023/056956</b>
---

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
<b>A</b>	<p>CH 704 940 B1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 15 novembre 2012 (2012-11-15)  <b>Mécanisme de répétition minutes avec came des heures, des quarts et des minutes, et à chaque came son palpeur / suiveur;</b>                      alinéas [0019] - [0022]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1
<b>A</b>	<p>EP 2 012 199 A2 (ROLEX SA [CH])                      7 janvier 2009 (2009-01-07)  <b>Une came C1 permet la sélection de chacune des fonctions horlogères à régler par l'intermédiaire d'une tirette et de leviers L1,L2,L3 en appui contre ladite came C1.;</b>                      alinéas; revendication 1; figures 8-10</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-13
<b>A</b>	<p>EP 2 565 729 A1 (BREITLING AG [CH])                      6 mars 2013 (2013-03-06)                      alinéas [0018] - [0024]; figures 1,4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-13
<b>A</b>	<p>DE 40 37 750 A1 (SCHEIDT WALTER R DIPL ING FH [DE]) 4 juin 1992 (1992-06-04)  <b>le document en entier</b></p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-30
<b>A</b>	<p>EP 3 258 324 B1 (VAN CLEEF &amp; ARPELS SA [CH]) 9 mars 2022 (2022-03-09)  <b>le document en entier</b></p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2023/056956

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007020289	A2	22-02-2007	AT 510243 T	15-06-2011
			EP 1922591 A2	21-05-2008
			US 2009040880 A1	12-02-2009
			WO 2007020289 A2	22-02-2007
-----				
EP 3540522	A1	18-09-2019	CN 110275423 A	24-09-2019
			EP 3540522 A1	18-09-2019
			JP 6694534 B2	13-05-2020
			JP 2019158883 A	19-09-2019
			KR 20190108064 A	23-09-2019
			RU 2708531 C1	09-12-2019
			US 2019286056 A1	19-09-2019
-----				
CH 704940	B1	15-11-2012	CH 704940 B1	15-11-2012
			DE 102009004382 A1	20-08-2009
-----				
EP 2012199	A2	07-01-2009	DE 08405164 T1	24-09-2009
			EP 2012199 A2	07-01-2009
			EP 2533110 A2	12-12-2012
			JP 5555412 B2	23-07-2014
			JP 2009014722 A	22-01-2009
			US 2009010109 A1	08-01-2009
			US 2011242947 A1	06-10-2011
-----				
EP 2565729	A1	06-03-2013	CN 102968042 A	13-03-2013
			CN 103765333 A	30-04-2014
			EP 2565729 A1	06-03-2013
			EP 2751623 A1	09-07-2014
			JP 6021919 B2	09-11-2016
			JP 6029893 B2	24-11-2016
			JP 2013050449 A	14-03-2013
			JP 2014525579 A	29-09-2014
			US 2013051183 A1	28-02-2013
			US 2014160897 A1	12-06-2014
WO 2013030636 A1	07-03-2013			
-----				
DE 4037750	A1	04-06-1992	AUCUN	
-----				
EP 3258324	B1	09-03-2022	CH 712537 A1	15-12-2017
			EP 3258324 A1	20-12-2017
-----				